

## Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik

Die Erfindung betrifft einen Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik.

5

Richtkoppler werden in der Hochfrequenztechnik zur getrennten Messung von hin- und rücklaufender Welle in einer Leitung verwendet. In Endstufen von Verstärkern werden Richtkoppler z. B. zur Messung des Stehwellenverhältnisses eingesetzt. Hierbei wird schwerpunktmaßig ein Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik verwendet.

Ein derartiger Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik ist z. B. in der US 5,926,076 beschrieben. Der Richtkoppler besteht hierbei aus einer Koaxialleitung mit einem Innenleiter, einem um den Innenleiter geführten hohlzylindrischen Dielektrikum und einem am Mantel des hohlzylindrischen Dielektrikums aufgebrachten hohlzylindrischen Außenleiter und einer Leiterplatte, auf der im wesentlichen die beiden Auskoppeleinheiten des Richtkopplers aufgebracht sind. Koaxialleitung und Leiterplatte mit Auskoppeleinheiten sind in einem einstellbaren Abstand zueinander in einem Gehäuse angeordnet.

25

Nachteilig an dieser Anordnung ist der vergleichsweise hohe Aufwand hinsichtlich einer mechanischen und auch elektrischen Verbindung zwischen der Koaxialleitung und den beiden Auskoppeleinheiten sowie deren Anschlüsse über eine gemeinsame Beabstandung, Befestigung und Lagerung in einem gemeinsamen Gehäuse. Auch die gezielte und effiziente Abführung von entstandener Wärme aus der Richtkopplerschaltung mittels Widerständen und Hitzeableitungsschienen ist vergleichsweise aufwendig gestaltet.

35

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik zu schaffen, bei dem die mechanische und auch elektrische Verbindung zwischen der Koaxialleitung und den Anschlüssen des

Richtkopplers, insbesondere den Auskoppelanschlüssen, unter minimalem zusätzlichem gerätetechnischem Aufwand realisiert ist.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Die elektrische Verbindung zwischen dem Innen- und  
10 Außenleiter der Koaxialleitung und den einzelnen An-  
schlüssen des Richtkopplers erfolgt am Einf- und Ausgang  
der Koaxialleitung über jeweils ein Widerstandsnetzwerk.

Die mechanische Verbindung zwischen der Koaxialleitung und  
15 den einzelnen Anschlüssen des Richtkopplers, die auf einer  
planaren Leiterplatte positioniert sind, wird dadurch  
realisiert, dass die Koaxialleitung z. B. halbringförmig  
oder U-förmig gebogen ausgeführt ist und somit mit ihren  
beiden Anschlußflächen parallel zur planaren Leiterplatte  
20 ausgerichtet ist und somit über Verbindungsleitungen bzw.  
Widerstände, die zu den obengenannten Widerstandsnetz-  
werken gehören, eine vergleichsweise einfache mechanische  
Verbindung zwischen dem Innen- und Außenleiter der  
Koaxialleitung und den Anschlüssen des Richtkopplers  
25 verwirklicht wird.

Eine derart realisierte elektrische und mechanische  
Verbindung zwischen einer Koaxialleitung und den  
Anschlüssen eines Richtkopplers stellt eine hinsichtlich  
30 Material- und Fertigungsaufwand kostenminimierte Lösung  
dar.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den  
abhängigen Ansprüchen angegeben.  
35  
Die planare Leiterplatte kann in SMD-Technologie  
ausgeführt sein. Insbesondere die Anordnung der  
Widerstände der beiden Widerstandsnetzwerke, die an den  
beiden Enden der Koaxialleitung die Schirmung und damit

den Außenleiter der Koaxialleitung auf Massepotenzial führen, sind für die Richtkopplercharakteristik ganz entscheidend und können so relativ flexibel angeordnet werden.

5

Durch Bestückung der Koaxialleitung mit Ferriten erreicht man eine nutzbare Charakteristik des Richtkopplers über mehrere Oktaven.

- 10 Die Ausführungsform der Erfindung wird in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schaltungsdiagramm eines erfindungsgemäßen Richtkopplers in Koaxialleitungstechnik;

15 Fig. 2 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Richtkopplers in Koaxialleitungstechnik und

20 Fig. 3 eine Draufsicht eines erfindungsgemäßen Richtkopplers in Koaxialleitungstechnik.

Der erfindungsgemäße Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik wird in seiner Ausführungsform nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 3 beschrieben.

Der erfindungsgemäße Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik umfaßt gemäß Fig. 1 im wesentlichen eine Koaxialleitung 1, die aus einem Innenleiter 2 und über ein Dielektrikum getrennt aus einem Außenleiter 3 besteht. Die Koaxialleitung 1 ist an ihrem Außenmantel von mehreren aneinander gereihten Ferritkernringen 4 umgeben.

35 Die Koaxialleitung 1 ist an ihrer ersten Anschlußfläche 8 mit den ersten Anschluß 5 und dem ersten Auskoppelanschluß 6 des Richtkoppler über ein erstes Widerstandsnetzwerk 7 und an ihrer zweiten Anschlußfläche 9 mit dem zweiten Anschluß 10 und dem zweiten Auskoppelanschluß 11 über ein

zum ersten Widerstandsnetzwerk 7 symmetrisches zweites Widerstandsnetzwerk 12 verbunden.

Das erste Widerstandsnetzwerk 7 besteht aus einer Serien-  
schaltung eines Widerstandes  $R_{71}$  und  $R_{72}$  in der Verbin-  
dungsleitung 73 zwischen dem ersten Anschluß 5 und dem  
ersten Auskoppelanschluß 6 und einem Widerstand  $R_{74}$  in der  
Verbindungsleitung 75 zwischen dem Außenleiter 3 der  
Koaxialleitung 1 und dem ersten Auskoppelanschluß 6 sowie  
einer direkten Verbindungsleitung 76 zwischen dem  
Innenleiter 2 der Koaxialleitung 1 und den ersten Anschluß  
5.

Das zweite Widerstandsnetzwerk 12 besteht symmetrisch zum  
ersten Widerstandsnetzwerk 7 aus einer Serienschaltung  
eines Widerstandes  $R_{121}$  und  $R_{122}$  in der Verbindungsleitung  
123 zwischen dem zweiten Anschluß 10 und den zweiten  
Auskoppelanschluß 11 und einem Widerstand  $R_{124}$  in der  
Verbindungsleitung 125 zwischen dem Außenleiter 3 der  
Koaxialleitung 1 und den zweiten Auskoppelanschluß 11  
sowie einer direkten Verbindungsleitung 126 zwischen den  
Innenleiter 2 der Koaxialleitung 1 und dem zweiten  
Anschluß 10.

Der Außenleiter 3 ist an der ersten Anschlußfläche 8 der  
Koaxialleitung 1 mit einem dritten Widerstandsnetzwerk 13  
auf Massepotenzial geführt. Das dritte Widerstandsnetzwerk  
13 besteht aus einer Parallelschaltung von mehreren  
niederohmigen Widerständen  $R_{131}, R_{132}, R_{133}, \dots, R_{13(n-1)}, R_{13n}$ .

Der Außenleiter 3 an der zweiten Anschlußfläche 9 der  
Koaxialleitung 1 ist mit einem vierten Widerstandsnetzwerk  
14, das vollkommen symmetrisch zum dritten  
Widerstandsnetzwerk 13 ausgeführt ist, auf Massepotenzial  
geführ. Das vierte Widerstandnetzwerk 14 besteht demnach  
aus einer Parallelschaltung von mehreren niederohmigen  
Widerständen  $R_{141}, R_{142}, R_{143}, \dots, R_{14(n-1)}, R_{14n}$ .

Die Widerstände  $R_{71}$ ,  $R_{72}$  und  $R_{74}$  des ersten Widerstandsnetzwerkes 7 und die Widerstände  $R_{121}$ ,  $R_{122}$ ,  $R_{124}$  des zweiten Widerstandsnetzwerkes 12 sind höherohmig ausgelegt als die niederohmigen Widerstände  $R_{131}, \dots, R_{13n}$  des dritten Widerstandsnetzwerkes 13 und die niederohmigen Widerstände  $R_{141}, \dots, R_{14n}$  des vierten Widerstandsnetzwerkes 14.

In der Seitenansicht in Fig. 2 sowie in der Draufsicht in Fig. 3 des erfindungsgemäßen Richtkopplers in Koaxialleitungstechnik ist die halb ringförmige bzw. U-förmige Gestaltung der Koaxialleitung 1 erkennbar. Die Verbiegung der ursprünglich linearen Koaxialleitung 1 in die ringförmige bzw. U-förmige Gestaltung gemäß Fig. 2 bzw. Fig. 3 ist durch den Einsatz der Semi-Rigid-Technologie beim Innenleiter 2, Dielektrikum und Außenseiter 3 der Koaxialleitung 1 möglich.

Aus Fig. 2 bzw. Fig. 3 ist ebenfalls die kegelförmige Anordnung der Widerstände  $R_{131}, \dots, R_{13n}$  des dritten Widerstandsnetzwerkes 13 bzw. der Widerstände  $R_{141}, \dots, R_{14n}$  des vierten Widerstandsnetzwerkes 14 zwischen dem Außenleiter 3 der Koaxialleitung 1 und der planaren Leiterplatte 15 erkennbar, die den ersten und zweiten Anschluß 5 und 10 bzw. den ersten und zweiten Auskoppelanschluß 6 und 11 weitere Bauelemente, die z. B. in SMD-Technik angeordnet sind, enthält. Sämtliche Widerstände  $R_{131}, \dots, R_{13n}$  sowie  $R_{141}, \dots, R_{14n}$  sind, wie aus Fig. 2 bzw. Fig. 3 ersichtlich ist, auf die Leiterplatte aufgelötet.

In Fig. 2 ist schließlich auch die Verbindungsleitung 76 bzw. 126 vom Innenleiter 2 der Koaxialleitung zum ersten Anschluß 5 bzw. zum zweiten Anschluß 10 des Richtkopplers sowie der ebenfalls in konventioneller Technik ausgeführte Widerstand  $R_{74}$  des ersten Widerstandsnetzwerkes 7 bzw. der Widerstand  $R_{124}$  des zweiten Widerstandsnetzwerkes 12, die beide in die kegelförmige Anordnung der Widerstände  $R_{131}, \dots, R_{13n}$  des dritten Widerstandsnetzwerkes 13 bzw. der

Widerstände  $R_{141}, \dots, R_{14n}$  des vierten Widerstandsnetzwerkes 14 eingereiht sind, zu erkennen.

In der Draufsicht in Fig. 3 sind schließlich die 5 Widerstände  $R_{71}$  und  $R_{72}$  des ersten Widerstandsnetzwerkes 7 und die Widerstände  $R_{121}$  und  $R_{122}$  des zweiten Widerstandsnetzwerkes 12 erkennbar, die auch in konventioneller Technik ausgeführt und auf der planaren Leiterplatte 15, die im Ausführungsbeispiel in SMD-Technologie realisiert 10 ist, aufgelötet sind.

Die Topologie des ersten, zweiten, dritten und vierten Widerstandsnetzwerkes 7, 12, 13 und 14, die geeignete Parametrierung der dazugehörigen Widerstände  $R_{71}, R_{72}, R_{74}, R_{121}, R_{122}, R_{124}$  und  $R_{131}, \dots, R_{13n}$  sowie  $R_{141}, \dots, R_{14n}$  und die räumliche Anordnung insbesondere der Widerstände  $R_{74}, R_{124}, R_{131}, \dots, R_{13n}$  und  $R_{141}, \dots, R_{14n}$  legen die Richtschärfe und Koppeldämpfung des Richtkopplers fest. Durch eine geeignete Wahl von Topologie, Parametrierung und räumlicher Anordnung der Widerstände kann dafür gesorgt werden, dass am ersten Auskoppelanschluß 6 eine konstruktive positive Überlagerung aus den zwischen erstem Anschluß 5 und erster Anschlußfläche 8 der Koaxialleitung 1 hin- und rücklaufenden Wellen ausgekoppelt wird, und am zweiten 20 Auskoppelanschluß 11 eine gegenseitige Auslöschung der beiden Wellen, die aus den zwischen zweiten Anschluß 10 und zweiter Anschlußfläche 9 der Koaxialleitung 1 hin- und rücklaufenden Wellen ausgekoppelt werden, verwirklicht 25 wird.

Auf diese Weise lässt sich ein breitbandiger Richtkoppler ohne hohen Aufwand für Anwendungen insbesondere bei breitbandigen Verstärkern, beispielsweise zwischen 30 und 30 500 MHz, realisieren.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Die beschriebenen Elemente sind im Rahmen der Erfindung beliebig miteinander kombinierbar.

**Ansprüche**

5

1. Richtkoppler mit  
einem ersten Anschluß (5) zum Ein- oder Ausspeisen einer  
Welle und einem ersten Auskoppelanschluß (6) zum  
Auskoppeln einer gekoppelten Welle, die beide über ein  
10 erstes Netzwerk (7) mit dem Innenleiter (2) und dem  
Außenleiter (3) einer Koaxialleitung (3) an dessen erster  
Anschlußfläche (8) verbunden sind, und  
einem zweiten Anschluß (10) zum Ein- oder Ausspeisen der  
vom ersten Anschluß (5) ein- oder ausgespeisten Welle und  
15 einem zweiten Auskoppelanschluß (11) zum Auskoppeln einer  
gekoppelten Welle, die beide über ein zweites Netzwerk  
(12) mit dem Innenleiter (2) und dem Außenleiter (3) der  
Koaxialleitung (1) an dessen zweiter Anschlußfläche (9)  
verbunden sind,  
20 wobei die Koaxialleitung (1) derart gebogen ist, daß ihre  
erste und zweite Anschlußfläche (8, 9) im wesentlichen  
parallel zu einer planaren Leiterplatte (15) ausgerichtet  
ist, die den ersten Anschluß (5), den zweiten Anschluß  
(10), den ersten Auskoppelanschluß (6) und/oder zweiten  
25 Auskoppelanschluß (11) beinhaltet.
2. Richtkoppler nach Anschluß 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das erste Netzwerk (7) und das zweite Netzwerk (12)  
30 jeweils ein Widerstandsnetzwerk ist.
3. Richtkoppler nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Außenleiter (3) der Koaxialleitung (1) an der  
ersten Anschlußfläche (8) über ein drittes niederohmiges  
35 Widerstandsnetzwerk (13) und an der zweiten Anschlußfläche  
(9) über ein vierthes niederohmiges Widerstandsnetzwerk  
(14) auf Massepotential geführt ist.

4. Richtkoppler nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Koaxialleitung (1) halbringförmig oder U-förmig  
gebogen ist.

5

5. Richtkoppler nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die halbringförmige oder U-förmige Koaxialleitung (1)  
an der ersten Anschlußfläche (8) mit ihrem Innenleiter (2)  
10 über einen Verbindungsleiter (76) und mit ihrem  
Außenleiter (3) über kegelförmig angeordnete Widerstände  
( $R_{74}, R_{131}, \dots, R_{13n}$ ) des ersten und/oder dritten Widerstands-  
netzwerkes (7, 13) und an der zweiten Anschlußfläche (9)  
mit ihrem Innenleiter (2) über einen Verbindungsleiter  
15 (126) und mit ihrem Außenleiter (3) über kegelförmig  
angeordnete Widerstände ( $R_{124}, R_{141}, \dots, R_{14n}$ ) des zweiten  
und/oder vierten Widerstandsnetzwerkes (12, 14) mit der  
planaren Leiterplatte (15) mechanisch und elektrisch  
verbunden ist.

20

6. Richtkoppler nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zumindest ein Ferritring (4) aus einem Ferrit-Material  
die Koaxialleitung (1) umschließt.

25

7. Richtkoppler nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß mehrere aneinander gereihte Ferritringe (4) die  
Koaxialleitung (1) ummanteln.

30

8. Richtkoppler nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Widerstände ( $R_{71}, R_{72}, R_{74}, R_{121}, R_{122}, R_{124},$   
 $R_{131}, \dots, R_{13n}, R_{141}, \dots, R_{14n}$ ) der Widerstandsnetzwerke (7, 12,  
35 13, 14) in SMD-Technik auf die planare Leiterplatte (15)  
aufgelötete Bauelemente sind.

1/3

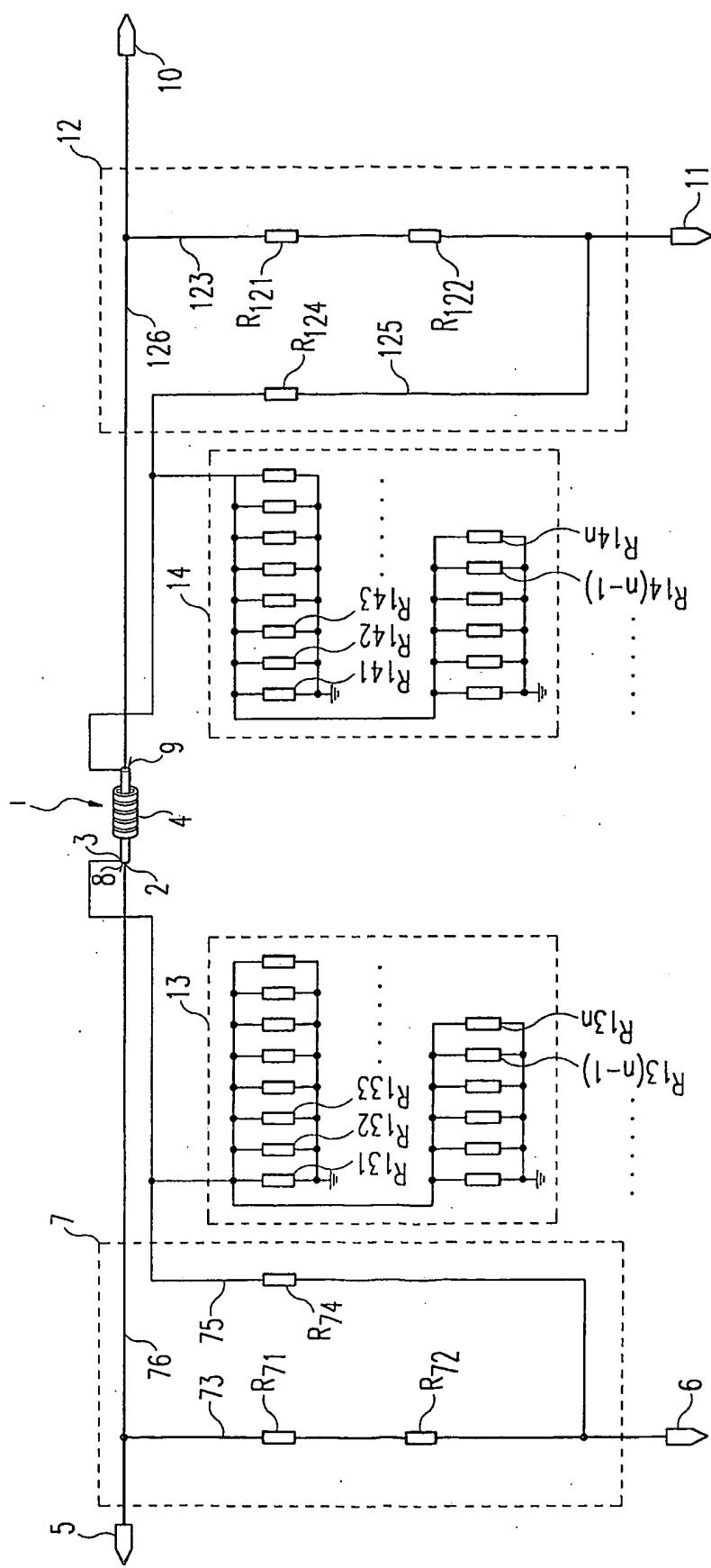


Fig. 1

2/3

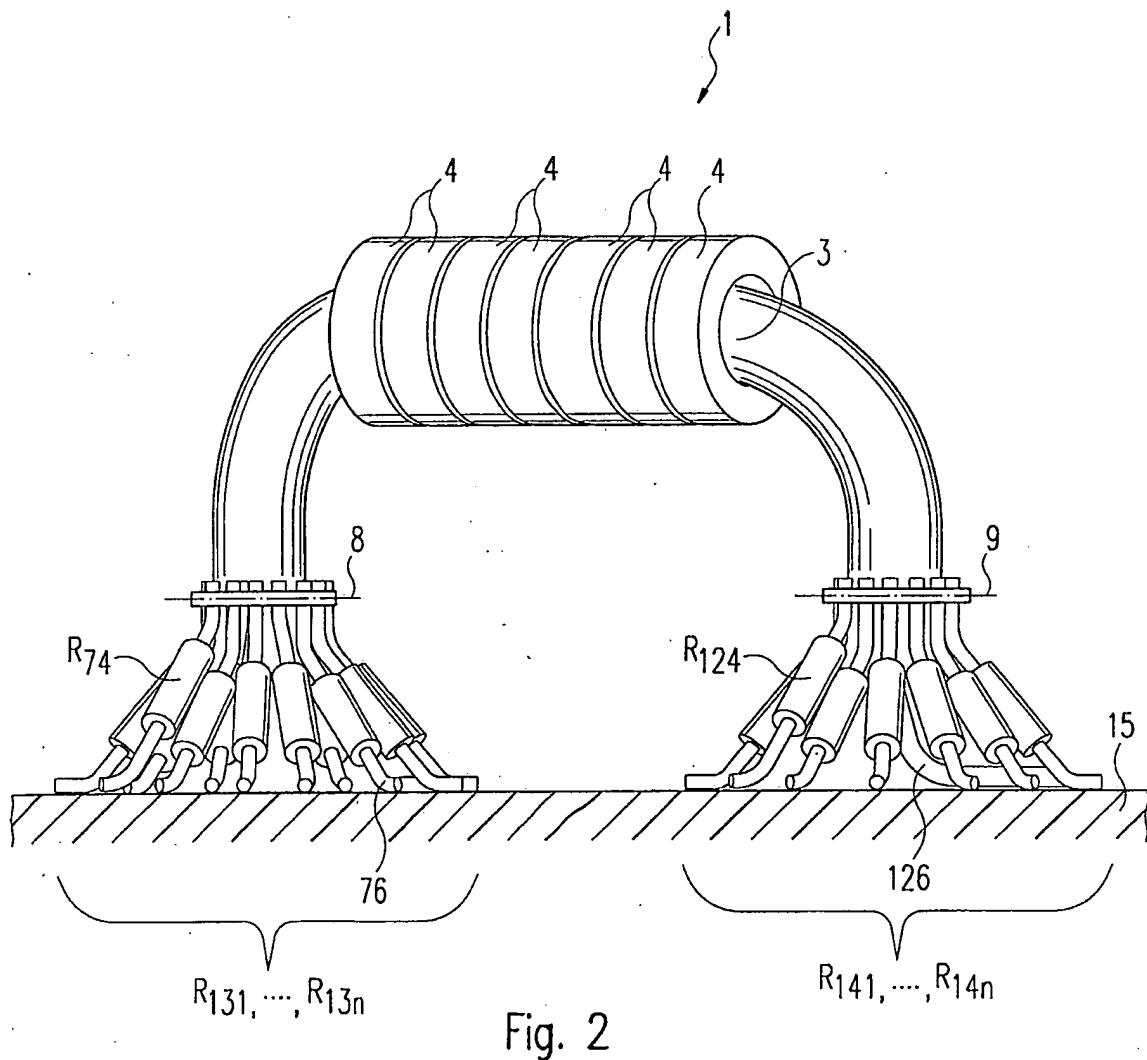


Fig. 2

3/3

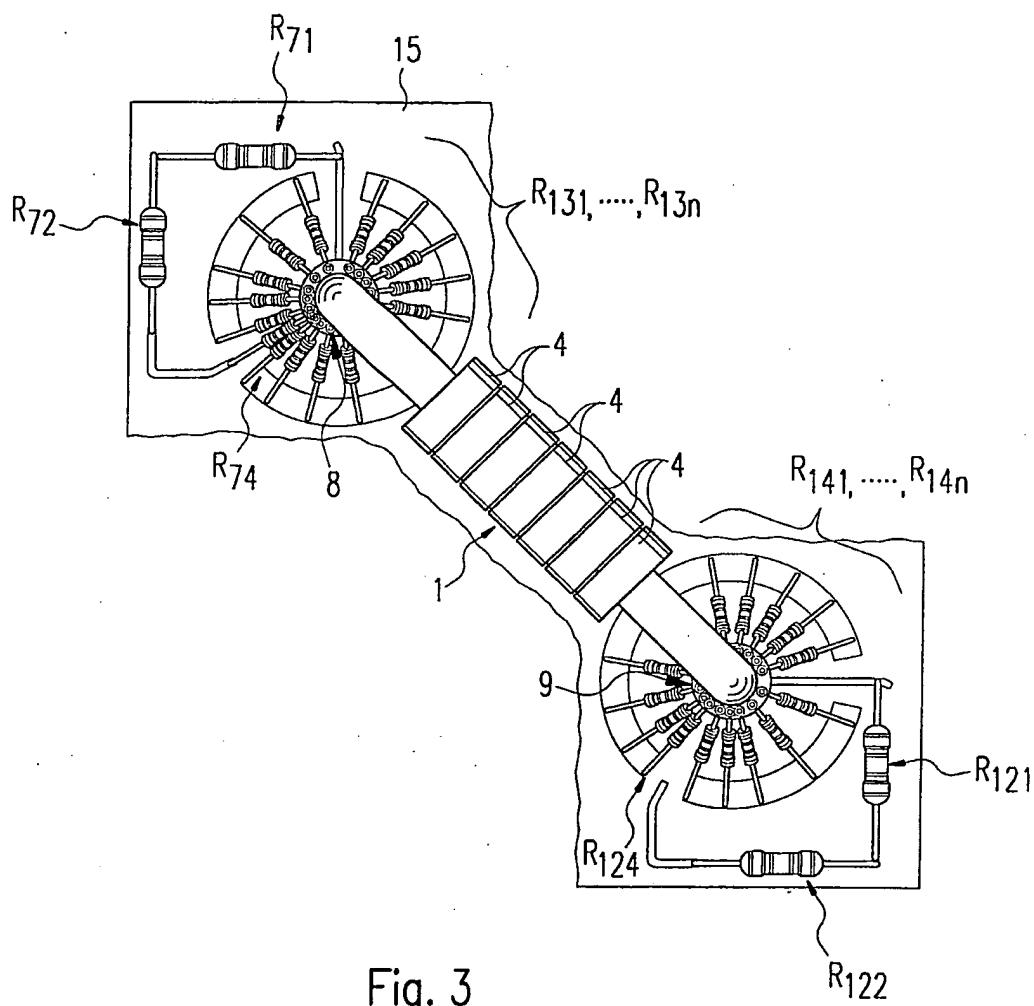


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012146

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01P5/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01P H03H H03F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 148 132 A (CHAPELL ET AL) 15 September 1992 (1992-09-15) column 1, line 52 - column 2, line 21; figure 4 column 4, line 1 - line 22	1
A	US 3 654 570 A (CALVIN J. THOMAS) 4 April 1972 (1972-04-04) column 2, line 32 - line 56; figure 3	1
A	DE 23 50 186 A1 (SIEMENS AG; SIEMENS AG, 1000 BERLIN UND 8000 MUENCHEN) 24 April 1975 (1975-04-24) page 7, line 7 - line 21; figure 4 -/-	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report
31 January 2005	07/02/2005
Name and mailing address of the ISA	Authorized officer

European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Pastor Jiménez, J-V

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012146

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 509 (E-1610), 26 September 1994 (1994-09-26) & JP 06 177618 A (MURATA MFG CO LTD), 24 June 1994 (1994-06-24) abstract	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/012146

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5148132	A	15-09-1992	WO	9213370 A1		06-08-1992
US 3654570	A	04-04-1972	NONE			
DE 2350186	A1	24-04-1975	NONE			
JP 06177618	A	24-06-1994	NONE			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012146

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01P5/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01P H03H H03F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen.

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 148 132 A (CHAPELL ET AL) 15. September 1992 (1992-09-15) Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 21; Abbildung 4 Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 22	1
A	US 3 654 570 A (CALVIN J. THOMAS) 4. April 1972 (1972-04-04) Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 56; Abbildung 3	1
A	DE 23 50 186 A1 (SIEMENS AG; SIEMENS AG, 1000 BERLIN UND 8000 MUENCHEN) 24. April 1975 (1975-04-24) Seite 7, Zeile 7 - Zeile 21; Abbildung 4	1
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patenfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patenfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

31. Januar 2005

07/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5018 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pastor Jiménez, J-V

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012146

C.(Fortszung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 018, Nr. 509 (E-1610), 26. September 1994 (1994-09-26) & JP 06 177618 A (MURATA MFG CO LTD), 24. Juni 1994 (1994-06-24) Zusammenfassung	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5148132	A 15-09-1992	WO 9213370 A1	06-08-1992
US 3654570	A 04-04-1972	KEINE	
DE 2350186	A1 24-04-1975	KEINE	
JP 06177618	A 24-06-1994	KEINE	